DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**
KATA PENGANTAR ..... **iii**
DAFTAR ISI ..... **vi**
DAFTAR TABEL ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **xi**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xii**
INTISARI ..... **xiii**
ABSTRACT ..... **xiv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 5
1.4 Manfaat Penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **6**
2.1 Proses Pembuatan Batik secara Umum 6
2.2 Limbah Industri Batik 9
2.3 Metode Elektrokoagulasi 11
2.4 Metode *Electro-assisted Phytoremediation* (EAPR) 12
2.5 Metode Gabungan Elektrokoagulasi dan EAPR 15
BAB III DASAR TEORI **16**

3.1 Bambu Air (*Equisetum hyemale*) 16

3.1.1 Deskripsi bambu air (*Equisetum hyemale*) 16

3.2 Proses Penyerapan Logam oleh Tanaman 19

3.3 *Electro Assisted Phytoremediation* (EAPR) 20

3.4 Elektrokoagulasi dan Elektrokoagulasi- EAPR 21

3.5 Jenis Logam Berat 23

3.5.1 Timbal (Pb) 24

3.5.2 Krom (Cr) 25

3.6 *Chemical Oxygen Demand* (COD) 26

3.7 Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) 28

3.7.1 Instrumentasi Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) 30

3.8 Spektrofotometer UV-Vis *Double Beam* 34

BAB IV METODE PENELITIAN 37

4.1 Alat yang digunakan 37

4.2 Bahan yang digunakan 37

4.3 Cara Kerja 38

4.3.1 Karakterisasi limbah batik 38

4.3.2 Pembuatan gabungan reaktor elektrokoagulasi dan EAPR 38

4.3.3 Optimasi desain konfigurasi elektroda pada reaktor elektrokoagulasi 39

4.3.4 Persiapan Tanaman 41

4.3.4.1 Pemilihan sampel tanaman 41

4.3.4.2 Pembuatan larutan Hoagland 41

4.3.4.3 Aklimasi tanaman 41

4.3.4.4 Tanaman kontrol 42

4.3.5 Remediasi limbah batik dengan gabungan proses elektrokoagulasi dan EAPR..... 42

4.3.5.1 Remediasi limbah batik dengan proses elektrokoagulasi 42

4.3.5.2 Remediasi limbah batik dengan proses EAPR..... 42

4.3.6 Pengambilan sampel 43

4.3.6.1 Pengambilan sampel limbah batik pada optimasi desain konfigurasi elektroda dengan proses elektrokoagulasi 43

4.3.6.2 Pengambilan sampel limbah batik pada proses elektrokoagulasi 44

4.3.6.3 Pengambilan sampel limbah batik pada proses EAPR... 45

4.3.6.4 Pengambilan sampel tanaman bambu air pada proses EAPR..... 46

4.3.7 Analisis sampel..... 46

4.3.7.1 Analisis limbah batik..... 46

4.3.7.2 Analisis tanaman bambu air..... 46

4.3.7.2a Analisis klorofil 46

4.3.7.2b Analisis konsentrasi logam Pb dan Cr pada akar dan batang..... 47

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 48

5.1 Profil Limbah Batik 48

5.2 Optimasi Desain Konfigurasi Elektroda pada Proses Elektrokoagulasi 49

5.3 Remediasi Limbah Batik dengan Gabungan Proses Elektrokoagulasi dan EAPR 51

5.3.1 Remediasi dengan proses elektrokoagulasi..... 51

5.3.2 Remediasi dengan proses EAPR 54

5.4 Konsentrasi Logam Pb dan Cr pada Tanaman Bambu Air (*Equisetum hyemale*) 59

5.5 Toleransi *Stress* pada Tanaman Bambu Air (*Equisetum hyemale*)..... 63

BAB VI PENUTUP 66

6.1 Kesimpulan..... 66

6.2 Saran..... 67

DAFTAR PUSTAKA..... 68

LAMPIRAN 75

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pengambilan sampel limbah batik pada optimasi desain konfigurasi elektroda 44

Tabel 2. Pengambilan sampel pada proses elektrokoagulasi 45

Tabel 3. Pengambilan sampel air pada proses EAPR 45

Tabel 4. Profil limbah batik dan standar air golongan III dan IV berdasarkan PP no 82 tahun 2001 49

Tabel 5. Konsentrasi COD, logam Pb dan Cr serta pH pada proses elektrokoagulasi 51

Tabel 6. Konsentrasi COD pada proses EAPR 55

Tabel 7. Konsentrasi logam pada tanaman bambu air 60

Tabel 8. Contoh uji dan larutan pereaksi untuk bermacam-macam *Digestion Vessel*.....90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Alur proses pembuatan batik beserta limbahnya 9
Gambar 2. Morfologi tanaman bambu air 16
Gambar 3. Skema alat spektrofotometer AAS- Nyala 31
Gambar 4. Lampu katoda berongga (*hollow cathode lamp*) 31
Gambar 5. Skema alat spektofotometer UV tampak 34
Gambar 6. Gabungan proses elektrokoagulasi dan EAPR dengan elektroda sistem koloni 39
Gambar 7. Desain konfigurasi elektroda 40
Gambar 8. Penurunan konsentrasi COD pada berbagai model desain konfigurasi elektroda pada proses elektrokoagulasi 50
Gambar 9. Penurunan konsentrasi COD pada sistim air limbah batik pada proses EAPR 54
Gambar 10. Penurunan konsentrasi logam Pb dan Cr dalam sistem air pada proses EAPR 56
Gambar 11. Hasil analisis klorofil dan rasio klorofil bambu air pada proses EAPR 64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan pembuatan larutan standar 75
Lampiran 2. Hasil analisis konsentrasi COD desain konfigurasi elektroda pada proses elektrokoagulasi..... 80
Lampiran 3. Hasil analisis limbah batik dengan proses EAPR..... 81
Lampiran 4. Hasil analisis logam Pb dan Cr pada tanaman bambu air 82
Lampiran 5. Hasil analisis klorofil pada tanaman bambu air..... 84
Lampiran 6. Kondisi pH pada proses elektrokoagulasi dan EAPR 86
Lampiran 7. Metode pengukuran COD (SNI 06-6989.2-2009)…….87